



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

PELLÉ  
 Ewanne

Identifiant (de haut en bas) :

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

2/2 J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +226/1/xx+...+226/5/xx+.

**Q.2** Un alphabet est toujours muni d'une relation d'ordre :

-1/2 ☒ faux ☒ vrai

**Q.3** L'ordre lexicographique (du dictionnaire) est bien adapté aux langages infinis.

2/2 ☐ vrai ☒ faux

**Q.4** Soit le langage  $L = \{a, b\}^*$ .

0/2 ☐  $\text{Suff}(L) \cup \text{Pref}(L) = \emptyset$  ☐  $\text{Suff}(L) \subseteq \text{Pref}(L)$  ☒  $\text{Suff}(L) = \text{Pref}(L)$   
☐  $\text{Suff}(L) \cap \text{Pref}(L) = \emptyset$

**Q.5** Que vaut  $\text{Suff}(\{ab, c\})$  :

2/2 ☐  $\{b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\{b, \varepsilon\}$  ☐  $\{a, b, c\}$  ☐  $\emptyset$  ☒  $\{ab, b, c, \varepsilon\}$

**Q.6** Que vaut  $\text{Suff}(\{a\}\{b\}^*)$

2/2 ☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$  ☒  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$   
☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f, g$ , on a  $e(f + g) \equiv ef + eg$  et  $(e + f)g \equiv eg + fg$ .

2/2 ☒ vrai ☐ faux

**Q.8** Il est possible de tester si une expression rationnelle engendre un langage vide.

2/2 ☐ Toujours faux ☒ Toujours vrai ☐ Souvent faux ☐ Souvent vrai

**Q.9** Un langage quelconque

2/2 ☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☐ n'est pas nécessairement dénombrable  
☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L \subseteq \Sigma^*$ , on a  $\{a\}.L = \{a\}.M \implies L = M$ .

2/2 ☒ vrai ☐ faux

**Q.11** L'expression Perl  $'[-+]?[0-9A-F]+([[-+/*] [-+]?[0-9A-F]+])^*$  n'engendre pas :

2/2 ☐ '42+42' ☒ '42+(42\*42)' ☐ '-42-42' ☐ '-42'



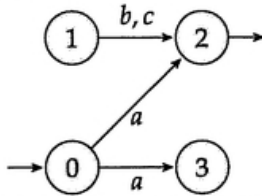
Q.12 Un automate déterministe est non-déterministe.

2/2

- ☐ parfois vrai ☒ toujours vrai ☐ c'est le contraire ☐ toujours faux

Q.13

2/2



L'état 3 est

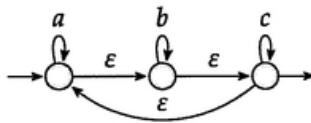
- ☐ co-accessible  
☐ fini  
☒ accessible  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.14 Combien d'états a l'automate de Thompson auquel je pense ?

2/2

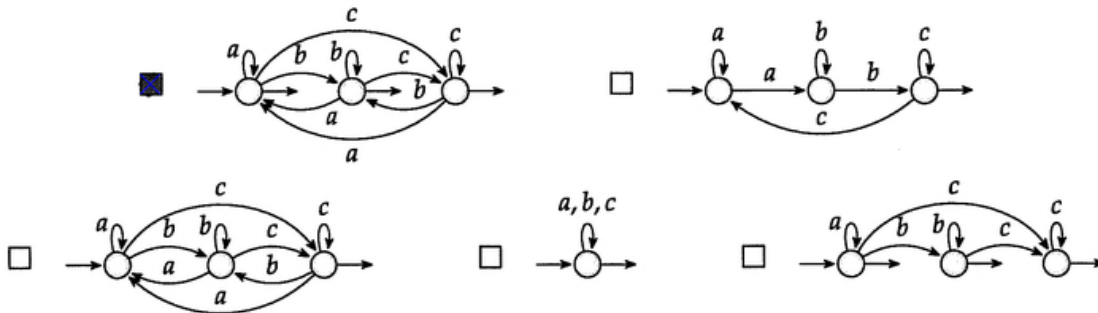
- ☒ 4 ☐ 9 ☐ 1 ☐ 7

Q.15



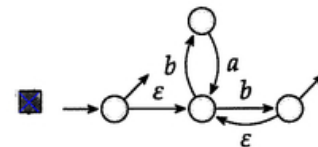
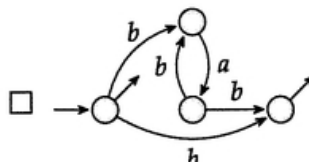
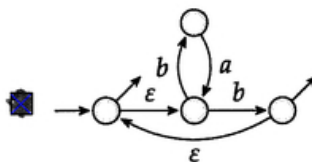
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

2/2



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?

2/2



- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage des nombres binaires premiers compris entre 0 et  $2^{2^2} - 1$  est...

2/2

- ☐ non reconnaissable par un automate fini déterministe  
☐ non reconnaissable par un automate fini nondéterministe ☒ rationnel  
☐ non reconnaissable par un automate fini à transitions spontanées

Q.18 A propos du lemme de pompage

2/2

- ☐ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas forcément rationnel  
☐ Si un langage le vérifie, alors il est rationnel  
☒ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas rationnel

Q.19 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b)^* a (a + b)^{n-1}$ ) :

2/2

- ☐ Il n'existe pas. ☒  $2^n$  ☐  $n + 1$  ☐  $\frac{n(n+1)}{2}$

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

2/2

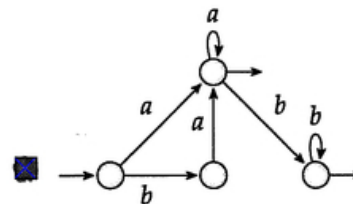
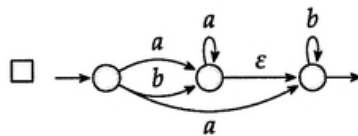
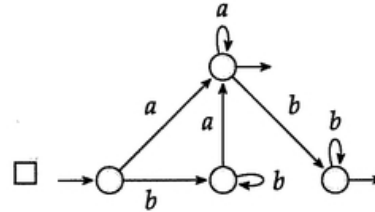
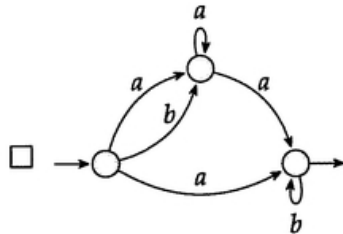
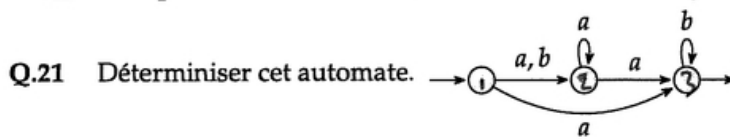
- ☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.

69396



+226/3/32+

2/2 ☐ Thompson, détermination, Brzozowski-McCluskey.



Q.22 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0/2 ☒ Transpose ☒ Suff ☒ Fact ☒ Sous-mot ☒ Pref  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2 ☐  $Rec \not\subseteq Rat$  ☒  $Rec = Rat$  ☐  $Rec \subseteq Rat$  ☐  $Rec \supseteq Rat$

Q.24 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0.8/2 ☒ Différence symétrique ☒ Différence ☒ Union ☒ Intersection  
☒ Complémentaire ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

0/2 ☐ rarement ☒ oui, toujours ☐ jamais ☐ souvent

Q.26 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

2/2 ☐ Cette question n'a pas de sens ☐ Non ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel  
☒ Oui

Q.27 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

2/2 ☐ a des transitions spontanées ☐ est déterministe ☒ accepte le mot vide  
☐ accepte un langage infini

Q.28 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$ ?

2/2 ☒ 4 ☐ 7 ☐ 6 ☐ Il n'existe pas.

Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$ ?

2/2 ☐ 3 ☐ Il en existe plusieurs! ☐ 1 ☒ 2

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$ ?



2/2

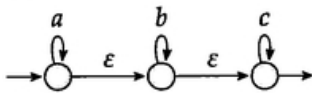
☐ 26☒ 2☐ 52☐ Il en existe plusieurs!☐ 1

Q.31 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ 

Q.32



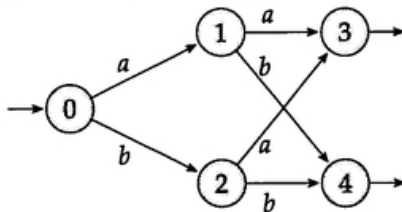
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

☒  $a^*b^*c^*$ ☐  $(a + b + c)^*$ ☐  $a^* + b^* + c^*$ ☐  $(abc)^*$ 

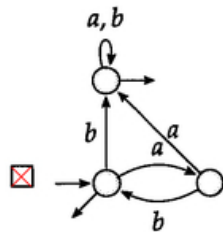
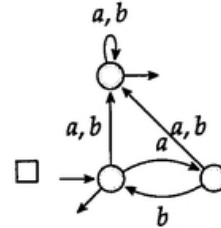
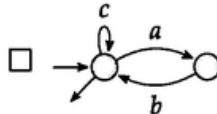
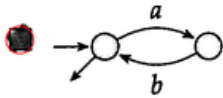
Q.33 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2

☐ 1 avec 3☐ 0 avec 1 et avec 2☒ 3 avec 4☒ 1 avec 2☐ 2 avec 4☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

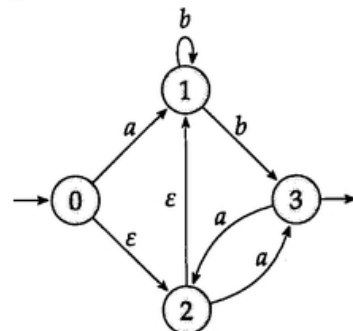
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  $\rightarrow \text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{state} \rightarrow$  ?

-1/2



Q.35

2/2

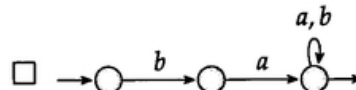
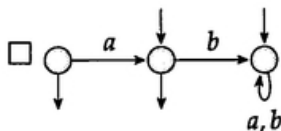


Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$ ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$ ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$ ☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$ ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$ 

Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de  $\rightarrow \text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{state} \xrightarrow{a, b} \text{state} \rightarrow$  ?

2/2



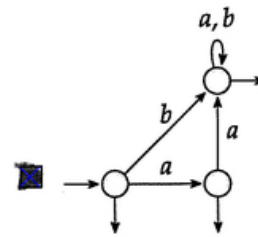
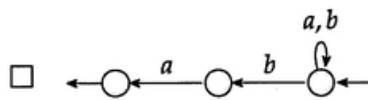


69396



+226/5/30+

2/2



Fin de l'épreuve.



+226/6/29+